



ПРОЄКТУВАННЯ ЕНЕРГОУСТАНОВОК З ВІДНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізитивна навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<i>Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>180 години / 6 кредитів ECTS (72 години – лекції, 36 годин – практичні роботи)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен/МКР</i>
Розклад занять	<i>Лекційні заняття – 2 рази на тиждень; практичні заняття – 1 раз на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>д.т.н., с.н.с. Суржик Таміла Володимирівна, 0504629008,</i> Практичні: <i>д.т.н., с.н.с. Суржик Таміла Володимирівна, 0504629008</i> Лабораторні: - .
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/MjkyNTg1MDA2MTcw?cjc=ozn3ply

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни “Проєктування енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії” складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра “Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії” з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей: (ФК04) здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проєктуванні та експлуатації обладнання та об’єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; (ФК07) здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; (ФК10) здатність керувати проєктами і оцінювати їх результати; (ФК12) здатність розробляти плани і проєкти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів; (ФК14) здатність використовувати програмне забезпечення для комп’ютерного моделювання, автоматизованого проєктування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем; (ФК16) здатність складати описи програм розвитку,

принципів дії об'єктів та пристроїв проєктованих виробів в галузі відновлюваної енергетики з обґрунтуванням прийнятих технічних рішень. Застосовувати нові сучасні методи розробки технологічних процесів реалізації об'єктів і виготовлення виробів у сфері відновлюваної енергетики з визначенням раціональних технологічних режимів роботи спеціального устаткування; (ФК17) здатність розробляти технічні завдання на проєктування і конструювання об'єктів і виготовлення обладнання та пристроїв в галузі відновлюваної енергетики, вибирати обладнання й технологічне оснащення для реалізації технічного завдання; (ФК19) здатність організовувати роботу колективів виконавців, приймати виконавські рішення в умовах спектра думок, визначати порядок виконання робіт, організовувати роботи з удосконалення, модернізації, уніфікації об'єктів відновлюваної енергетики та відповідного обладнання і пристроїв, з розробки проєктів стандартів і сертифікатів, забезпечувати адаптацію сучасних версій систем керування об'єктами відновлюваної енергетики до конкретних умов виробництва на основі міжнародних стандартів.

Програмні результати навчання:

(ПРН06) реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу; (ПРН21) Враховувати сучасні тенденції розвитку фізики і техніки відновлюваних джерел енергії при проєктуванні об'єктів відновлюваної енергетики з використанням енергії Сонця, вітру, води, низькопотенційних джерел енергії, геотермальної енергії, енергії біоресурсів та потенціалу когенерації і енергоресурсозбереження.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти: теоретичною базою дисциплін "Фізика", "Тепломасообмін", "Термодинаміка", "Сонячна теплоенергетика", "Електрична частина станцій та підстанцій", "Фотоенергетика", "Вітроенергетика", "Біоенергетика" та інших курсів, які вивчають процеси перетворення відновлюваних джерел енергії різних видів та розроблення установок на їх основі. При вивченні систем, конструкцій та режимів роботи обладнання потрібні також знання з інженерної графіки, електротехнічних матеріалів, електроніки. Значну увагу приділено аналізу сфери застосування систем енергопостачання на основі ВДЕ та їх впливу на розвиток різноманітних галузей. Знання, отримані при вивченні даної дисципліни, в подальшому є базовими для написання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розподілено на 5 розділів, а саме:

Розділ 1. Принципи проєктування енергетичних установок, систем та станцій з відновлюваними джерелами енергії.

Розділ 2. Вихідні дані для проєктування енергетичних установок, систем та станцій з відновлюваними джерелами енергії.

Розділ 3. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проєктної документації.

Розділ 4. Оцінка впливів на навколишнє середовище енергетичних об'єктів на базі ВДЕ, які проєктуються.

Розділ 5. Енергоефективність об'єктів, споруд, будинків.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основні інформаційні ресурси:

1. Півняк Г.Г. Раціональне використання енергії: Навч. пос. Дніпропетровськ, 2002. - 193 с.
2. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії / Кудря С. О. – Підручник. – Київ: Національний технічний університет України («КПІ»), 2012. – 495 с.
3. Енергоефективність та поновлювані джерела енергії/Під заг. ред. А. Шидловського. - Київ: Українські енциклопедичні знання, 2007.- 228с .
4. Відновлювані джерела енергії //Під заг. ред. Кудрі С. О. - Київ: Інтерсервіс, 2020.- 392с .
5. Мхітарян Н.М. Людина і комп'ютер. - Київ: Наукова думка, 2005.- 392 с.

6. Шихайлов М.О. Проблеми та розвиток малої вітроенергетики в Україні//Промелектро, 2004, № 5. - С. 51 – 56.
7. Васько П.Ф. Гідроенергетика. // Екологічна енциклопедія. Ред.: А.В. Толстоухов. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2006. – 432 с.
8. Глобальна революція (огляд розвитку відновлюваної енергетики у світі) // Енергетика та електроніка, № 1 від 10.01.2007р.; № 2 від 17.01.2007р.
9. В.С.Джигирей. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. – К: “Знання”, 2007. – 422 с.
10. Дистанційний курс “*Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії*”, <https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0>.

Допоміжна

Закони та нормативні документи:

11. Закон України "Про енергозбереження", (Про будівництво вітрових станцій). Указ Президента України № 159/96 від 2. 03. 1996р. (зі змінами).
12. Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об’єктів» № 2480 від 09.07.2010 (зі змінами).
13. Закон України “Про альтернативні джерела енергії”, затверджений Президентом України 20 лютого 2003 року №555-IV (друга редакція, зі змінами).
14. ДБН Д.1.1-7-2000. Правила ціноутворення проектних робіт для будівництва, яке здійснюється на території України. - Київ, 2001.
15. ДБН Д.1.1-1-2000. Правила визначення вартості будівництва. Україна. –Київ, 2000.
16. ДБН А.2.2-3-2004. Проектування. Склад, порядок розроблення погодження та затвердження проектної документації для будівництва. - Київ: Держбуд України, 2004.
17. ДБН 360-92. Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень. - Київ, 2002.
18. ДБН А.2.2 – 1 - 2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві будинків, промислових об’єктів і споруд. – Київ. Держкомстат, України, 2004.
19. ДБН В. 25-23-2003. Проектування електрообладнання громадянського призначення. - Київ, 2003.
20. ДСТУ БА. 2.4.-4:2009. Основні вимоги до проектної та робочої документації. (на заміну ДСТУ Б.А.2.4.-4-99) (ГОСТ 21.101-97). - Київ, 2009.
21. ДСТУ Б А.2.4-10:2009 СПДБ. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. – Київ, 2009.
22. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – Україна, 2009.
23. ДСТУ- Н Б В. 2.5 – 43:2010. Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання в будинках житлового і громадського призначення. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
24. ДСТУ-Н ІЕС Guide 114:2007. Проектування із врахуванням екологічних вимог. Екологічні аспекти, які треба враховувати під час проектування та розроблення електротехнічних виробів (ІЕС Guide 114:2005, ІДТ). – Україна, 2007.
25. Методичні рекомендації з обґрунтування техніко-економічної доцільності застосування альтернативних джерел енергії на об’єктах житлово-громадського будівництва, узгоджені рішенням НТР Держбуду України від 10.02.2005р.

- Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	<p>Розділ 1. Принципи проєктування енергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії:</p> <p><i>Лекція 1. Завдання курсу та особливості енергетики у сучасному суспільстві.</i> Вступ. Структура курсу. Завдання курсу. Енергетика у сучасному суспільстві. Глобальний характер, взаємозв'язок зі сферою людської діяльності. Вплив на технічний прогрес.</p> <p><i>Лекція 2. Мета та задачі проєктування енергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії.</i> Аспекти енергетики: техніко-економічний, соціально-політичний, екологічний. Мета та задачі проєктування.</p> <p><i>Лекція 3. Економічні засади проєктування.</i> Літературні джерела: [1, 9].</p> <p>Дистанційний курс “<i>Основи проєктування систем з відновлюваними джерелами енергії</i>”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 1 (ЛК-1).</p> <p><i>Лекція 4. Норми проєктування енергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії.</i> Загальні правила та методичні положення проєктування. Норми проєктування установок енергосистем з відновлюваними джерелами енергії.</p> <p><i>Лекція 5. Порядок визначення вартості проєктування.</i> Основні вимоги до проєктної та робочої документації. Літературні джерела: [14, 15], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004; ДБН Д.1.1–7–2000.</p> <p>Дистанційний курс “<i>Основи проєктування систем з відновлюваними джерелами енергії</i>”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 2 (ЛК-2).</p>
2	<p>Розділ 2. Вихідні дані для проєктування енергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії:</p> <p><i>Лекція 6. Передпроектні роботи.</i> Розробка концептуальних пропозицій. Розробка пропозицій щодо розміщення об’єкту. Опрацювання інженерної характеристики об’єкту і складання опитувальних листів.</p> <p><i>Лекція 7. Складання завдання на інженерні вишукування.</i> Інші види робіт необхідні для початку проєктування. Визначення категорії складності об’єкту. Літературні джерела: [2, 17], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004.</p> <p>Дистанційний курс “<i>Основи проєктування систем з відновлюваними джерелами енергії</i>”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 3(ЛК-3).</p>

	<p>Лекція 8. Вихідні дані для проєктування теплоенергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії. Завдання на проєктування. Перелік основних даних та вимог.</p> <p>Лекція 9. Категорії складності об'єктів проєктування - теплоенергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії.</p> <p><i>Літературні джерела: [16, 23], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, інші нормативні матеріали: ДСТУ Н Б В. 2.5 – 43: 2010.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проєктування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція4 (ЛК-4).</i></p> <p>Лекція 10. Вихідні дані для проєктування електроенергетичних установок, систем, санцій з відновлюваними джерелами енергії. Завдання на проєктування. Перелік основних даних та вимог.</p> <p>Лекція 11. Категорії складності об’єктів проєктування - електроенергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії.</p> <p><i>Літературні джерела: [16, 19], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, ДБН В.25.23 - 2003.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проєктування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 5 (ЛК-5).</i></p> <p>Лекція 12. Вибір земельних ділянок для будівництва споруд, установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії. Принцип вибору земельних ділянок для будівництва споруд, установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії.</p> <p>Лекція 13. Узгодження та затвердження земельних ділянок для будівництва споруд, установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії.</p> <p><i>Літературні джерела: [5,9,12], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, ДБН 360–92 (2002), Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об’єктів” № 2480 від 09.07.2010 (зі змінами).</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проєктування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 6 (ЛК-6).</i></p>
3	<p>Розділ 3. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проєктної документації:</p> <p>Лекція 14. Порядок розроблення проєктної документації. Загальні положення. Дозвіл на проведення проєктних робіт. Стадії проєктування. Відповідальні особи за проєктні роботи.</p> <p>Лекція 15. Авторське право на проєктну документацію. Конкурс. Тендер.</p> <p><i>Літературні джерела: [16], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004.</i></p>

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії , <https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0> , Лекція 7 (ЛК-7).

Лекція 16. Ескізний проєкт. Підстава для виконання ескізного проєкту. Склад ескізного проєкту.

Лекція 17. Погодження та затвердження ескізного проєкту. Порядок проведення конкурсного проектування.

Літературні джерела: [3,16], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004.

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії , <https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0> , Лекція 8 (ЛК-8).

Лекція 18. Техніко–економічне обґрунтування. Порядок визначення вартості будівництва. Підстава для розроблення техніко-економічного обґрунтування. Склад техніко-економічного обґрунтування. Погодження та затвердження техніко-економічного обґрунтування.

Лекція 19. Техніко-економічний розрахунок.

Літературні джерела: [4,5, 6- 8, 25], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, ДБН Д.1.1–1–2000.

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії , <https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0> , Лекція 9 (ЛК-9).

Лекція 20. Проєкт. Підстава для виконання проєкту. Субпідрядний проєктувальник. Склад та зміст розділів проєкту для об’єктів виробничого та цивільного призначення.

Лекція 21. Виконання науково-дослідних та експериментальних робіт у процесі проектування. Погодження та затвердження проєкту.

Літературні джерела: [16, 20, 21], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, Інші нормативні матеріали: ДСТУ Б А. 2.4 – 4:2009; ДСТУ Б А. 2.4 – 10:2009 СПДБ.

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії , <https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0> , Лекція 10 (ЛК-10).

Лекції 22. Робочий проєкт. Підстава для виконання робочого проєкту. Склад та зміст розділів робочого проєкту для об’єктів виробничого та цивільного призначення.

Лекція 23. Затверджувальна частина робочого проєкту та робочі креслення. Робоча проєктна документація. Погодження, експертиза та затвердження проєктної документації проєкту.

Літературні джерела: [16, 20, 22], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, Інші нормативні матеріали: ДСТУ Б А. 2.4 – 4:2009; ДСТУ Б А. 2.4 – 7:2009 СПДБ.

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії , <https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0> , Лекції 11, 12 (ЛК-11, 12).

4

Розділ 4. Оцінка впливів на навколишнє середовище енергетичних об’єктів на базі ВДЕ, які проєктуються.

Лекція 24. Оцінка впливів на навколишнє середовище. Показники забруднення довкілля. Перелік джерел, що впливають на навколишнє середовище при будівництві та експлуатації установок, систем, станцій та інших енергетичних об'єктів на базі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). **Лекція 25. Перелік компонентів навколишнього середовища, на які впливають енергетичні об'єкти на базі ВДЕ в процесі їх будівництва та експлуатації.**

Літературні джерела: [5, 9], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2-1-2003.
Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”,
<https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0>, Лекція 13 (ЛК-13).

Лекція 26. Комплексні охоронні заходи по забезпеченню нормативного стану навколишнього середовища. Комплексні охоронні заходи по забезпеченню нормативного стану навколишнього середовища у період будівництва енергетичних об'єктів на базі ВДЕ.

Лекція 27. Комплексні охоронні заходи по забезпеченню нормативного стану навколишнього середовища в період експлуатації енергетичних об'єктів на базі ВДЕ.

Літературні джерела: [5, 9, 24], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2-1-2003, інші нормативні матеріали: ДСТУ – Н ІЕС Guide 114: 2007.

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”,
<https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0>, Лекція 14 (ЛК-14).

Лекція 28. Екологічний ризик планової проєктної діяльності на навколишнє середовище та життєдіяльність людини. Комплексна оцінка впливів та ступінь екологічного ризику планової діяльності на навколишнє середовище та життєдіяльність людини.

Лекція 29. Оцінка ризику планової проєктної діяльності щодо природного, соціального, техногенного середовища та здоров'я людини.

Літературні джерела: [5, 9, 24], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2-1-2003, інші нормативні матеріали: ДСТУ – Н ІЕС Guide 114: 2007.

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”,
<https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0>, Лекція 15 (ЛК-15).

Лекція 30. Обґрунтування оптимальності прийнятого комплексу проєктних рішень. Наявність позитивних екологічних, соціальних та економічних аспектів проєктованої діяльності. Перелік залишкових впливів, інформування громадськості про планову діяльність, зобов'язання замовника про реалізацію проєкту у відповідності з нормами і правилами охорони навколишнього середовища і вимог екологічної безпеки.

Лекція 31. Заява про екологічні наслідки.

Літературні джерела: [2, 5, 9].

Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”,
<https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0>, Лекція 16 (ЛК-16).

5	<p style="text-align: center;">Розділ 5. Енергоефективність об'єктів, споруд, будинків.</p> <p>Лекція 32. Проектні показники енергетичної ефективності об'єктів, споруд, будинків. Термічний опір огорожувальних конструкцій.</p> <p>Лекція 33. Питома теплова потужність систем теплопостачання. Питома електрична потужність, в т.ч. двигунів.</p> <p><i>Літературні джерела: [10, 23], нормативні матеріали: ДСТУ НБВ. 2.5 – 43: 2010.</i> Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 17 (ЛК-17).</p> <p>Лекція 34. Експлуатаційні показники енергетичної ефективності за даними проекту. Питоме річне споживання: - теплової енергії системами опалення, вентиляції і горячого водопостачання; - теплової енергії відновлюваних джерел; - електричної енергії, - електричної енергії, що використовується для генерації теплоти вночі; - електричної енергії, що використовується двигунами; - первинного палива тощо.</p> <p>Лекція 35. Показники забруднення довкілля. Питома кількість вуглецю, скинутого у довкілля.</p> <p><i>Літературні джерела: Державні будівельні норми: ДБН А.2.2–1–2003, інші нормативні матеріали: ДСТУ НБВ. 2.5 – 43: 2010.</i> Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 18 (ЛК-18).</p> <p>Лекція 36. Енергетичний паспорт об'єктів, споруд, будинків. Клас енергоіндексації. Класифікація об'єктів, будинків, споруд за рівнем енергоіндексації. Контрольні показники енергетичної ефективності будинків, споруд. Енергетичний паспорт об'єктів, будинків, споруд.</p> <p><i>Літературні джерела: [10, 23].</i> Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 19 (ЛК-19).</p>

6. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1, 2	<p>Оцінка економічних засад проектування. Розрахунок вартості проектних робіт. Норми проектування енергоустановок систем з відновлюваними джерелами енергії. Розрахунки вартості та складання рекомендацій.</p> <p><i>Літературні джерела:</i> [1, 9, 14, 15], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004; ДБН Д.1.1–7–2000.</p> <p>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 1, 2 (ЛК-1, 2) завдання.</p>
3, 4	<p>Проведення передпроектних робіт. Визначення рейтингу (черговості проведення передпроектних робіт). Перелік робіт, які необхідно виконати до затвердження цільового призначення землі (при створенні промислових об’єктів на основі ВДЕ).</p> <p><i>Літературні джерела:</i> [2, 17], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004.</p> <p>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 3(ЛК-3) завдання.</p>
5, 6	<p>Визначення вихідних даних для проектування теплоенергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії. Визначення вихідних даних для проектування електроенергетичних установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії. Розроблення розділу вихідних даних.</p> <p><i>Літературні джерела:</i> [16, 19, 23], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, ДБН В.25.23 – 2003, інші нормативні матеріали: ДСТУ Н Б В. 2.5 – 43: 2010.</p> <p>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція5 (ЛК-4, 5), завдання.</p>
7	<p>Вибір земельних ділянок для будівництва споруд, установок, систем, станцій з відновлюваними джерелами енергії. Виконання ситуаційних планів. Визначення організацій для узгодження та затвердження земельних ділянок.</p> <p><i>Літературні джерела:</i> [5,9,12], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, ДБН 360–92 (2002), Закон України «Про землі енергетики та правовий режим спеціальних зон енергетичних об’єктів” № 2480 від 09.07.2010 (зі змінами).</p> <p>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 6 (ЛК-6), завдання.</p>
8, 9	<p>Порядок розроблення проектної документації. Розробка ескізного проекту. Визначати порядок проведення конкурсного проектування. Визначати стадії проектування. Погодження та затвердження ескізного проекту.</p> <p><i>Літературні джерела:</i> [3, 16], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004.</p>

	<p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 7, 8 (ЛК-7, 8), завдання.</i></p>
10, 11	<p>Техніко--економічне обґрунтування. Техніко-економічний розрахунок. Техніко-економічний розрахунок. Розроблення техніко-економічного обґрунтування.</p> <p><i>Літературні джерела: [4,5, 6- 8, 25], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, ДБН Д.1.1–1–2000.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 9 (ЛК-9, завдання.</i></p>
12	<p>Розроблення проєкту. Розроблення розділів проєкту для об’єктів виробничого та цивільного призначення.</p> <p><i>Літературні джерела: [16, 20, 21], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, Інші нормативні матеріали: ДСТУ Б А. 2.4 – 4:2009; ДСТУ Б А. 2.4 – 10:2009 СПДБ.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 10 (ЛК-10). завдання.</i></p>
	<p>Модульна контрольна робота (частина 1).</p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекції 11, 12 (ЛК-11, 12), завдання.</i></p>
13	<p>Розроблення робочого проєкту. Розроблення затверджувальної частини робочого проєкту та прикладу робочих креслень.</p> <p><i>Літературні джерела: [16, 20, 22], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–3–2004, Інші нормативні матеріали: ДСТУ Б А. 2.4 – 4:2009; ДСТУ Б А. 2.4 – 7:2009 СПДБ.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекції 11, 12 (ЛК-11, 12), завдання.</i></p>
14	<p>Оцінка впливів на навколишнє середовище. Розв’язання задач.</p> <p><i>Літературні джерела: [5, 9], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–1–2003.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 13 (ЛК-13), завдання.</i></p>
15	<p>Розроблення комплексних охоронних заходів по забезпеченню нормативного стану навколишнього середовища.</p>

	<p><i>Розроблення комплексних охоронних заходів по забезпеченню нормативного стану навколишнього середовища. Розв'язання задач.</i></p> <p><i>Літературні джерела: [5, 9, 24], Державні будівельні норми (ДБН): ДБН А.2.2–1–2003, інші нормативні матеріали: ДСТУ – Н ІЕС Guide 114: 2007.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 14 (ЛК-14), завдання</i></p>
16,1 7	<p>Визначення проектних показників енергетичної ефективності об’єктів, будинків (споруд). Визначення експлуатаційних показників енергетичної ефективності за даними проекту.</p> <p><i>Розв'язання задач.</i></p> <p><i>Літературні джерела: [10, 23], Державні будівельні норми: ДБН А.2.2–1–2003, інші нормативні матеріали: ДСТУ Н Б В. 2.5 – 43: 2010.</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 17, 18 (ЛК-17, 18), завдання.</i></p>
18	<p>Розробка енергетичного паспорту об’єктів, будинків, споруд. Клас енергоіндексації.</p> <p><i>Розробка енергетичного паспорту об’єктів, будинків, споруд.</i></p> <p><i>Літературні джерела: [10, 23].</i></p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекція 19 (ЛК-19), завдання.</i></p>
	<p>Модульна контрольна робота (частина 2).</p> <p><i>Дистанційний курс “Основи проектування систем з відновлюваними джерелами енергії”, https://classroom.google.com/u/0/c/MTkxNjY5MDY1NTc0, Лекції 11, 12 (ЛК-11, 12), завдання.</i></p>

7. Самостійна робота студента

№з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Опрацювання лекційного матеріалу	19
3	Підготовка до практичних занять	20
4	Підготовка до МКР	8
5	Підготовка до екзамену	25
	Всього	72

8. Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- *правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях. Відпрацювання лабораторних робіт з дисципліни є обов'язковою умовою допуску до екзамену;*
- *правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;*
- *правила захисту лабораторних робіт: допускається як індивідуальний захист лабораторних робіт, так і колективний (у складі бригади, склад якої визначають на першому лабораторному занятті). В обох випадках оцінюють індивідуальні відповіді кожного студента;*
- *правила призначення заохочувальних: заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та інститутських наукових конференціях;*
- *політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання захисту лабораторних робіт та результатів МКР не передбачено;*
- *політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни “Проектування енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії”;*
- *при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соц.мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.*

9. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР, розв'язання задач та виконання інших завдань.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивний семестровий рейтинг більше 30 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях;
- розв'язання задач та виконання інших завдань на практичних заняттях;
- виконання 2-х контрольних робіт у рамках модульної контрольної роботи (МКР).

Експрес-опитування	Розв'язання задач та виконання інших завдань	МКР	Rc	Рекз	R
18	18	24	60	40	100

Відповіді під час проведення експрес-опитувань на лекціях

Ваговий бал – 0,5.

Максимальна кількість балів на всіх лекціях –
 $0,5 \text{ бали} * 36 = 18 \text{ бали}$.

Критерії оцінювання

- правильні відповіді на окремі питання з місця – 0,5;

Розв'язання задач та виконання інших завдань на практичних заняттях.

Ваговий бал – 1.

Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях –
 $1 \text{ бали} * 18 = 18 \text{ балів}$.

Критерії оцінювання

- самостійне розв'язання задачі або виконання іншого завдання, вільне володіння темою заняття – 1;
- виконання завдання за допомогою викладача, володіння окремими розділами теми заняття – 0,5.

Модульна контрольна робота

Ваговий бал кожної частини МКР – 2.

Максимальний бал за МКР – $2 * 12 = 24$.

Критерії оцінювання

- правильні відповіді на питання – 24 бали;
- часткові відповіді на питання, наявність незначних помилок – 12 балів;
- відсутність відповіді – 0 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – екзамен

Критерії оцінювання екзамену

Рейтинг $R_c \geq 0,6 \cdot R$, тобто 60 балів – зараховується автоматично.

Рейтинг R_c в межах $(0,4 - 0,59) \cdot R$, тобто 40 – 59 балів – студенти складають екзамен.

Максимальний рейтинг екзамену $R_z = 40$ балів.

Рейтинг екзамену $R_z = 33 - 40$ балів – студент дав вичерпні відповіді на всі питання (при необхідності – і на додаткові), дає чіткі визначення всіх понять і величин, відповіді логічні і послідовні.

Рейтинг заліку $R_z = 25 - 32$ балів – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє фізичну суть процесів в об'єктах, які вивчав.

Рейтинг екзамену $R_z = 16 - 24$ балів – студент частково відповідає на екзаменаційні питання, показує знання, але недостатньо розуміє фізичну суть процесів. Відповіді непослідовні і нечіткі.

Рейтинг екзамену $R_z \leq 15$ балів – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

10. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль.

1. Склад та порядок розроблення проектної документації.
2. Погодження проектної документації проектів енергоустановок, енергосистем, станцій з відновлюваними джерелами енергії .
3. Порядок затвердження проектної документації проектів енергоустановок, енергосистем, станцій з відновлюваними джерелами енергії .
4. Норми проектування енергосистем з відновлюваними джерелами енергії адміністративної будівлі.
5. Техніко-економічний розрахунок енергосистем з відновлюваними джерелами енергії (на стадії “проект”).
6. Техніко-економічне обґрунтування ескізного проекту станцій з відновлюваними джерелами енергії.
7. Склад та порядок розроблення технічного завдання проекту станцій з відновлюваними джерелами енергії .
8. Склад та порядок розроблення ескізного проекту енергосистем з відновлюваними джерелами енергії .
 9. Склад та порядок розроблення робочого проекту енергостанцій з відновлюваними джерелами енергії .
10. Склад та порядок розроблення робочої документації проектів енергоустановок, енергосистем, станцій з відновлюваними джерелами енергії .
 11. Проектні показники енергетичної ефективності будинків (споруд).
 12. Експлуатаційні показники енергетичної ефективності будинків (споруд).
 13. Оцінка впливів енергетичних установок з відновлюваними джерелами енергії, які проектуються, на навколишнє середовище.
 14. Вибір земельних ділянок для будівництва енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії.
 15. Контрольні показники енергетичної ефективності будинків (споруд).
 16. Залежність енергетичного потенціалу відновлюваних джерел від кліматично-метеорологічних та географічних особливостей територій та від рівня господарської діяльності в місцевості, де проектується енергостанція.
17. Вихідні дані для проектування теплоенергетичних систем з відновлюваними джерелами енергії. Завдання на проектування. Перелік основних даних та вимог.
18. Вихідні дані для проектування електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами енергії. Завдання на проектування. Перелік основних даних та вимог.
19. Категорії складності об’єктів проектування установок з відновлюваними джерелами енергії.
20. Кому надається право на розроблення проектної документації?
21. Яким положенням, правилам та вимогам повинна має відповідати проектна документація?
22. На якій підставі та згідно яких вимог здійснюється авторський нагляд за реалізацією проектних рішень при будівництві об’єкта?
23. Чи можна укладати договір на виконання окремих стадій та розділів проекту?
24. Чи допускається розроблення проектної документації без інженерних вишукувань на нових земельних ділянках для будівництва та при реконструкції існуючого об’єкта?
25. На якій підставі здійснюється проектування об’єктів?
26. На якій стадії роботи замовник повинен надати вихідні дані для виконання проектних робіт?
27. Хто є відповідальними особами за архітектурно-технічні, економічні, екологічні, санітарно-гігієнічні та інші якості проекту?
28. Яким положенням необхідно керуватись при розробці ескізного проекту?
29. Ескізний проект може розроблятися на замовлення замовника, чи обов’язково на конкурсній основі?
30. Для яких об’єктів розробляється техніко-економічне обґрунтування?
31. Чи потрібна надмірна деталізація у складі та обсязі роботи при виконанні розділу проектування “Проект”?
32. На якій підставі розробляється стадія проектування “Проект”?
33. Чим відрізняється стадія проектування “Проект”, від стадії проектування “Робочий проект”?
34. На якій підставі розробляється стадія проектування “Робочий проект”?

35. Чи допускається будівництво вітроелектричних станцій на ділянках залягання корисних копалин не пов'язаних з їх видобудком?
36. Які складові частини "Робочого проекту" видаються будівельникам в повному обсязі для будівництва об'єктів?
37. Які складові частини "Робочого проекту" підлягають погодженню, експертизі, та затвердженню?
38. Для виконання яких робіт необхідно мати розроблену "Робочу документацію"?
39. У яких випадках необхідне погодження з органами містобудування та архітектури при реконструкції міського об'єкту та його енергосистем з відновлюваними джерелами енергії?
40. Якими службами проводиться комплексна державна експертиза проектів?
41. Хто повинен подавати проектну документацію на експертизу: замовник чи проектувальник?
42. Чим відрізняються форми розміщення замовлення на проектування: "Тендер" та "Конкурс"?
43. Які матеріали необхідно підготувати в розділі проекту ОВНС "Щодо охорони атмосферного повітря від забруднення"?
44. Які матеріали необхідно підготувати в розділі проекту ОВНС "Щодо охорони водойм від забруднення стічними водами"?
45. Які матеріали необхідно підготувати в розділі проекту ОВНС "Щодо охорони земельних ресурсів"?
46. Які матеріали необхідно підготувати в розділі проекту ОВНС "Щодо охорони флори та фауни"?
47. Які матеріали необхідно підготувати в розділі проекту ОВНС "Щодо поводження з відходами виробництва"?
48. Хто входить до складу комісії для вибору земельної ділянки для будівництва фотоенергетичної станції для енергозабезпечення сільської лікарні?
49. Хто входить до складу комісії для вибору земельної ділянки для будівництва вітроелектричної станції виробничого призначення?
50. Ким затверджується акт комісії щодо вибору земельної ділянки для будівництва енергосистем та чи має він термін дії?
51. Скільки існує класів енергоіндексації (в Європейській системі енергоіндексації) за рівнем енергоефективності споруд та як вони позначаються?
52. Яким спорудам клас енергоіндексації (в Європейській системі енергоіндексації) не присвоюється?
53. На якій стадії проектування визначається клас енергоіндексації об'єктів (в Європейській системі енергоіндексації)?
54. Які характерні ознаки класу "G" енергоіндексації споруд, будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
54. Які характерні ознаки класу "F" енергоіндексації будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
54. Які характерні ознаки класу "C" енергоіндексації споруд, будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
55. Які характерні ознаки класу "A" енергоіндексації споруд, будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
56. Які характерні ознаки класу "B" енергоіндексації споруд, будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
57. Які характерні ознаки класу "E" енергоіндексації споруд, будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
58. Які характерні ознаки класу "D" енергоіндексації споруд, будинків (в Європейській системі енергоіндексації)?
59. Відповідно до яких державних норм виконується зведений кошторис вартості будівництва енергосистем та об'єктів?
60. На якій підставі виконуються вишукувальні роботи на ділянках розміщення вітроелектричних станцій?
61. Хто забезпечує підготовку договорів на проектування, координує дії виконавців, веде переговори з замовниками проектів?

62. У разі використання в проєктних рішеннях винаходів і патентів у відповідних розділах проєктів , як захистити авторське право?
63. Чи входять до складу проєктної документації, що передається замовнику, інженерно-технічні, техніко-економічні та екологічні розрахунки?
64. Чи підлягає погодженню з підрядником проєктна документація на всіх стадіях проєктування?
65. Які органи державного нагляду залучаються, як допоміжні, при проведенні комплексної державної експертизи проєкту?
66. Які особливості проєктування та експлуатації енергосистем на базі відновлюваних джерел енергії об'єктів виробничого призначення.
67. Які особливості проєктування та експлуатації енергосистем на базі відновлюваних джерел енергії котеджних будинків.
68. Які особливості проєктування та експлуатації енергосистем на базі відновлюваних джерел енергії житлових будинків, які розміщені в містах.
69. Які особливості проєктування та експлуатації енергосистем на базі відновлюваних джерел енергії громадських будинків, які розміщені в сільській місцевості.
70. Енергетичний паспорт будинків (споруд).
71. Контрольні показники енергетичної ефективності будинків (споруд).
72. Вибір земельних ділянок для будівництва споруд, станцій (установок) з відновлюваними джерелами енергії.
73. Склад основних даних і техніко-економічних показників, які включаються у розпорядчий документ про затвердження проєкту на будівництво електростанції

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри відновлюваних джерел енергії ФЕА , д.т.н., с.н.с. Суржик Т.В.

Ухвалено кафедрою відновлюваної енергетики ФЕА(протокол № 9 від 18 травня 2023 р.).

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 22 червня 2023р.).